

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Heat Transfer / Heat Transfer	
Ders Kodu / Course Code	EMEK331	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	yok	no
Amacı / Purpose	Kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon gibi ısı transfer modlarına ait temel kavramlar verilecektir. Çeşitli ısı transfer cihazlarının proses tasarım prensipleri ele alınacak ve pratik olarak ilgili problemlerin çözümüne ait teori ve uygulamalara ait kavramlar üzerinde durularak makine mühendisliği tasarım becerileri kazandırılacaktır.	Basic concepts of heat transfer modes such as conduction, convection and radiation will be given. Process design of various heat transfer devices principles will be discussed and mechanical engineering design skills will be gained by focusing on the concepts of theory and applications related to the solution of related problems practically.
İçeriği / Content	İletim, taşınım ve ışınilma ısı geçişine giriş; Bir boyutlu sürekli ve geçici rejimde ısı iletimi problemleri; Zorlanmış ve doğal taşınımında ısı geçişi; Yoğuşma; Kaynama; Isı değiştiriciler; Siyah ve gri cisim, ışınilma ısı geçişi	Introduction to heat transfer by conduction, convection and radiation; Heat conduction problems in one dimensional steady and transient regime; Heat transfer in forced and natural convection; Condensation; Boiling; Heat exchangers; Black and gray body, heat transfer by radiation
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status	yok	no

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Isı Transferi ve Örnek Problemler Isı Geçişi, Prof.Dr.Fethi Halıcı Cengel Y, Ghajar A. Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications. 5th ed. McGraw-Hill Education; UK, 2014. 992 p, ISBN-13: 978-0073398181 Kakaç S, Liu H, Pramuanjaroenkij A. Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design. 3rd ed. CRC Press; USA, 2012. 631 p, ISBN-13: 978-1439849903 Moran MJ, Shapiro HN, Bruce R, Munson BR, DeWitt DP. Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. 2nd ed. Wiley; USA, 2002. 576 p, ISBN-13: 978-0471204909 Shah RK, Sekulic DP. Fundamentals of Heat Exchanger Design. 1st ed. Wiley; USA, 2002. 750 p, ISBN-13: 978-0471321712 Thulukkanam K. Heat Exchanger Design Handbook, Second Edition (Mechanical Engineering). 2nd ed. CRC Press; USA, 2013. 1260 p, ISBN-13: 978-1439842126	Isı Transferi ve Örnek Problemler Isı Geçişi, Prof.Dr.Fethi Halıcı Cengel Y, Ghajar A. Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications. 5th ed. McGraw-Hill Education; UK, 2014. 992 p, ISBN-13: 978-0073398181 Kakaç S, Liu H, Pramuanjaroenkij A. Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design. 3rd ed. CRC Press; USA, 2012. 631 p, ISBN-13: 978-1439849903 Moran MJ, Shapiro HN, Bruce R, Munson BR, DeWitt DP. Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. 2nd ed. Wiley; USA, 2002. 576 p, ISBN-13: 978-0471204909 Shah RK, Sekulic DP. Fundamentals of Heat Exchanger Design. 1st ed. Wiley; USA, 2002. 750 p, ISBN-13: 978-0471321712 Thulukkanam K. Heat Exchanger Design Handbook, Second Edition (Mechanical Engineering). 2nd ed. CRC Press; USA, 2013. 1260 p, ISBN-13: 978-1439842126
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç.Dr. Arif Şenol ŞENER	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	İletim, taşınım ve ışınlama ısı transferinin temel modlarını tanımlar,. Maddenin ısı iletkenlik ve özgül ısı gibi özelliklerinin ısı transferinde ne ölçüde önemli olduğunu açıklar.	Define the basic modes of heat transfer by conduction, convection and radiation. Explain the importance of properties such as thermal conductivity and specific heat in the transfer of heat.
2	Tek boyutlu kararlı halde ısı transferini düz duvar için yazar. Tek boyutlu kararlı halde ısı transferini silindirik ve küre gibi değişken transfer alanlarına sahip geometrik cisimler için ifade eder. İçerisinde bir ısı kaynağı olan cisimler için konduksiyonla ısı transferine ait denklemi türetir.	Writes one dimensional steady state heat transfer for a flat wall. Expresses the one-dimensional steady state heat transfer for geometric bodies with variable transfer fields such as cylinders and spheres. Derives the equation for heat transfer by conduction for bodies with a heat source.
3	Bireysel ve toplam ısı transfer katsayılarını ve verilen bir problemde hesaplar. Düz katı bir duvar veya silindirik ayrılan akışkanlar arasındaki ısı transferini analiz eder ve ısı transfer hızını da hesaplar. Genişletilmiş yüzeylerde ısı transfer artışını açıklar ve kanatlı yüzeyler kavramını analiz eder ve kanatlı yüzeylerin verimini hesaplar. Termal izolasyonu tanımlar ve pratik önemini kavrar ve uygular	Calculates individual and total heat transfer coefficients in a given problem. It analyzes the heat transfer between fluids separated by a flat solid wall or cylinder and also calculates the heat transfer rate. Explain the heat transfer increase in expanded surfaces and analyze the concept of finned surfaces and calculate the efficiency of finned surfaces. Defines thermal insulation and understands its practical importance and applies it.
4	Düz bir yatay levha üzerindeki akışa ait taşınım ısı transferini hesaplar. Boru içerisinden laminar ve türbülans akıştaki ısı transferini analiz eder ve hesaplar. Düz bir levha, silindirik veya bir küre üzerinden akıştaki ısı transferini analiz eder ve hesaplar. Bir silindirik, küre veya boru demetlerine çapraz akıştaki ısı transferini analiz eder ve hesaplar. Momentum ve ısı transferi arasındaki Reynolds, Colburn ve Von Karman analogilerini tanımlar ve kullanır.	Calculate convective heat transfer of flow on a flat horizontal plate. Analyzes and calculates heat transfer in laminar and turbulent flow through the pipe. Analyzes and calculates the heat transfer in flow through a flat plate, cylinder or a sphere. Analyzes and calculates cross-flow heat transfer to a cylinder, sphere or bundle of tubes. Define and use the Reynolds, Colburn and Von Karman analogies between momentum and heat transfer.
5	Doğal taşınım ısı transferini düşey veya yatay bir levha üzerinde analiz eder ve ısı transfer katsayısını hesaplar. Doğal taşınım ısı transferini yatay bir silindirik veya küre üzerinde analiz eder ve açıklar. Birleştirilmiş doğal ve zorlanmış taşınım ısı transferini analiz eder ve açıklar	Analyzes natural convection heat transfer on a vertical or horizontal plate and calculates the heat transfer coefficient. Analyze and explain natural convection heat transfer on a horizontal cylinder or sphere. Analyze and explain heat transfer by combined natural and forced convection

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Isı Geçiş Mekanizmaları, İletim, Doğal ve Zorlanmış Taşınım, Işınım.				
	Heat Transfer Mechanisms, Conduction, Natural and Forced Convection, Radiation.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Düz levhada bir boyutlu ısı iletimi				
	One dimensional heat conduction in flat plate				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Silindirik ve Küresel yapılarda bir boyutlu ısı iletimi				
	One dimensional heat conduction in Cylindrical and Spherical structures				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Isı iletiminin genel denklemi, boyutlu ve zamana bağlı ısı iletimi				
	General equation of heat conduction, dimensional and time dependent heat conduction				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İçinde ısı üretimi olan yüzeylerde ısı iletimi				
	Heat conduction on surfaces with heat generation				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Geliştirilmiş yüzeylerde ısı transferi				
	Heat transfer on improved surfaces				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Vize sınavı için ders çıktılarının gözden geçirilmesi, soru çözümü.				
	Review of course outcomes for midterm exam, question solution.				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dış akışlarda taşınım ısı transferi				
	Convective heat transfer in external flows				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Boru içi ve dışı akışlarda taşınım ısı transferi				
	Convective heat transfer in flows inside and outside the pipe				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Doğal taşınım ısı transferi				
	Heat transfer by natural convection				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kaynama ve yoğuşma ile ısı transferi				
	Heat transfer by boiling and condensation				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Isı değiştiriciler				
	Heat exchangers				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final sınavı için ders çıktılarının gözden geçirilmesi, soru çözümü				
	Reviewing the course outcomes for the final exam, question solving				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	1.00	1.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	45.00	45.00
Derse Katılım / Attending Lectures	13	3.00	39.00
Ev Ödevi / Homework	1	10.00	10.00
Final Sınavı / Final Examination	1	1.00	1.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	45.00	45.00
Toplam / Total:	18	105.00	141.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 141.00/25.00 = 5.64 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 141.00 / 25.00 = 5.64 ~			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes										
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11
1.İletim, taşınım ve ışınlama ısı transferinin temel modlarını tanımlar,. Maddenin ısı iletkenlik ve özgül ısı gibi özelliklerinin ısı transferinde ne ölçüde önemli olduğunu açıklar. / Define the basic modes of heat transfer by conduction, convection and radiation. Explain the importance of properties such as thermal conductivity and specific heat in the transfer of heat.	5										
2.Tek boyutlu kararlı halde ısı transferini düz duvar için yazar. Tek boyutlu kararlı halde ısı transferini silindirik ve küre gibi değişken transfer alanlarına sahip geometrik cisimler için ifade eder. İçerisinde bir ısı kaynağı olan cisimler için konduksiyonla ısı transferine ait denklemi türetir. / Writes one dimensional steady state heat transfer for a flat wall. Expresses the one-dimensional steady state heat transfer for geometric bodies with variable transfer fields such as cylinders and spheres. Derives the equation for heat transfer by conduction for bodies with a heat source.	4										

3.Bireysel ve toplam ısı transfer katsayılarını ve verilen bir problemde hesaplar. Düz katı bir duvar veya silindirle ayrılan akışkanlar arasındaki ısı transferini analiz eder ve ısı transfer hızını da hesaplar. Genişletilmiş yüzeylerde ısı transfer artışını açıklar ve kanatlı yüzeyler kavramını analiz eder ve kanatlı yüzeylerin verimini hesaplar. Termal izolasyonu tanımlar ve pratik önemini kavrar ve uygular / Calculates individual and total heat transfer coefficients in a given problem. It analyzes the heat transfer between fluids separated by a flat solid wall or cylinder and also calculates the heat transfer rate. Explain the heat transfer increase in expanded surfaces and analyze the concept of finned surfaces and calculate the efficiency of finned surfaces. Defines thermal insulation and understands its practical importance and applies it.		4									
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.Düz bir yatay levha üzerindeki akışa ait taşınım ısı transferini hesaplar. Boru içerisinde laminar ve türbülans akıştaki ısı transferini analiz eder ve hesaplar. Düz bir levha, silindir veya bir küre üzerinden akıştaki ısı transferini analiz eder ve hesaplar. Bir silindir, küre veya boru demetlerine çapraz akıştaki ısı transferini analiz eder ve hesaplar. Momentum ve ısı transferi arasındaki Reynolds, Colburn ve Von Karman analogilerini tanımlar ve kullanır. / Calculate convective heat transfer of flow on a flat horizontal plate. Analyzes and calculates heat transfer in laminar and turbulent flow through the pipe. Analyzes and calculates the heat transfer in flow through a flat plate, cylinder or a sphere. Analyzes and calculates cross-flow heat transfer to a cylinder, sphere or bundle of tubes. Define and use the Reynolds, Colburn and Von Karman analogies between momentum and heat transfer.			4								
5.Doğal taşınım ısı transferini düşey veya yatay bir levha üzerinde analiz eder ve ısı transfer katsayısını hesaplar. Doğal taşınım ısı transferini yatay bir silindir veya küre üzerinde analiz eder ve açıklar. Birleştirilmiş doğal ve zorlanmış taşınım ısı transferini analiz eder ve açıklar / Analyzes natural convection heat transfer on a vertical or horizontal plate and calculates the heat transfer coefficient. Analyze and explain natural convection heat transfer on a horizontal cylinder or sphere. Analyze and explain heat transfer by combined natural and forced convection			5								

